

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-134705

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H01J 9/02

(21)Application number : 08-303883

(71)Applicant : SUZUKI SOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1996

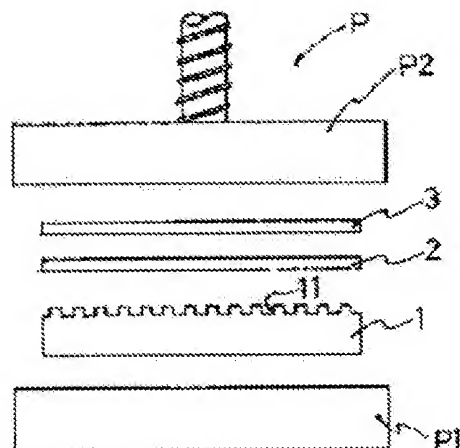
(72)Inventor : NAKANISHI MOTOYASU

(54) FORMING METHOD FOR FINE PARTITIONING WALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an improved forming method for a fine partitioning implementing a fine patterning and a large scale picture place.

SOLUTION: A material for a partitioning wall is fitted in a fine pattern groove 11 having a fine striped pattern or a fine checkered pattern in a mold. Afterwards these a glass substrate are fitted to each other. Next, after the partitioning wall material is somewhat cured the mold is separated from the glass substrate. Then, the material is subjected to complete curing. The mold is formed out of a semicured silicone rubber sheet 2 being subjected to heat press with a master metallic mold 1. Accordingly a fine partitioning wall having a required height is obtained at a time without making a lap printing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3660449

[Date of registration] 25.03.2005

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-134705

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.⁶

H01J 9/02

識別記号

F1

H01J 9/02

F

審査請求 未請求 請求項の数6 FID (全6頁)

(21)出願番号

特願平8-303883

(22)出願日

平成8年(1996)10月29日

(71)出願人

000129404

鈴木総業株式会社

静岡県清水市宮加三789番地

(72)発明者

中西 幹育

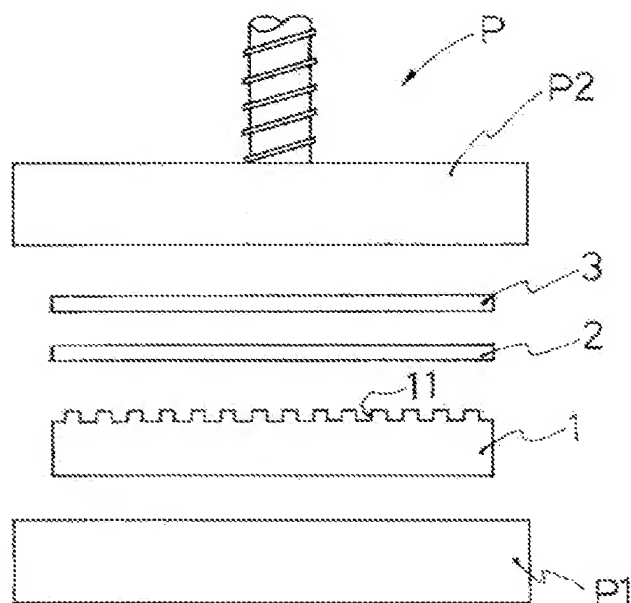
静岡県庵原郡富士川町木島846の8

(54)【発明の名称】 微細隔壁の形成方法

(57)【要約】

【課題】 従来の形成方法が問題としていたファインパターン化、大面積化を可能とする新たな微細隔壁の形成方法を提供する。

【解決手段】 本発明の微細隔壁の製造方法は、成形型における微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝内へ隔壁材料を埋め込む工程と、その後これらとガラス基板とを重ね合わせる工程と、該隔壁材料が多少とも硬化した状態以降においてガラス基板から成形型を脱型させる工程と、該隔壁材料を完全硬化させる工程とを具えるとともに、成形型はシリコーンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコーンシートを出発材料とし、このものをマスター金型によってヒートプレスすることによって得ることなどを特徴とする。そして、このような発明特定事項を手段として前記課題の解決を図り、重ね刷りすることもなく、一度に所望高さの微細隔壁を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 成形型における微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝内へ隔壁材料を埋め込む工程と、その後これらとガラス基板とを重ね合わせる工程と、該隔壁材料が多少とも硬化した状態以降においてガラス基板から成形型を脱型させる工程と、該隔壁材料を完全硬化させる工程とを具備するとともに、成形型はシリコーンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコーンシートを出発材料とし、このものをマスター金型によってヒートプレスすることによって、その微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝を転写形成していることを特徴とする微細隔壁の形成方法。

【請求項2】 前記シリコーンゴムは、湿式法による疎水性シリカを含有する透明シリコーンゴムであることを特徴とする請求項1記載の微細隔壁の形成方法。

【請求項3】 前記成形型は、微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝が転写形成された硬化シリコーンシートに板状体が覆着されていることを特徴とする請求項1または2記載の微細隔壁の形成方法。

【請求項4】 前記隔壁材料として、メチル基もしくはフェニル基を有するオルガノポリシロキサンを主剤とし、アルコキシ基、アシロキシ基、オキシム基等の官能性側鎖を有するオルガノシロキサンを架橋剤とし、これに硬化触媒を加えたものを使用することを特徴とする請求項1、2または3記載の微細隔壁の形成方法。

【請求項5】 前記隔壁材料として、フルヒドロポリシラサンを使用することを特徴とする請求項1、2または3記載の微細隔壁の形成方法。

【請求項6】 前記ガラス基板は、プラズマディスプレイパネル用のガラス基板であることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の微細隔壁の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラズマディスプレイパネルにおける隔壁やその他のディスプレイパネル等で必要とされる微細隔壁の形成方法に関するものである。

【0002】

【発明の背景】 例えば、プラズマディスプレイパネルは、簡単には第6図に示すように、前面パネルAと背面パネルBとを、両パネルにそれぞれ形成したストライプ状電極A1、B1が互いに直角に対向するよう重ね合わせ、その交点におけるストライプ状または格子状の隔壁C内で放電を起こすことにより発光する。ストライプ状または格子状の隔壁Cは、光のクロストークを防ぐとともに画面のコントラストを作るために設けられている。この隔壁は非常に微細なものであり、例えば、ストライプ状のものにあっては、今や、幅約 $3.0\mu\text{m}$ 、高さ約 $2.00\mu\text{m}$ 程度で、 $1.00\mu\text{m}$ 程度の間隔でパネル全面にわたって形成されることが要求されている。

【0003】 この隔壁は、一般にスクリーン印刷によって形成するのであるが、ガラスペーストの印刷、乾燥を、毎箇位置合わせして10箇所程度繰り返す、所謂重ね刷りをして得ている。この他の方法として、ガラスペーストをガラス基板の全面に塗布、フォトリソで被覆、露光、現像の後、レジストパターンに被覆されない部分をサンドブラストし、その後焼成して得る方法等が試みられている。

【0004】 しかしながら、前者のスクリーン印刷による隔壁形成の方法では、毎箇の位置合わせとスクリーンの歪みとが、ファインパターン化、大画面化に際しての大きな障害となっている。また、後者のサンドブラストによる方法では、ブラスト液に不均一を生じ易いことが、ファインパターン化、大画面化に際しての大きな障害となっている。

【0005】

【解決を試みた技術的事項】 そこで、本出願人は、所謂凹版印刷式にプラズマディスプレイパネル等における微細隔壁を形成できないかとの考えから、種々試行した結果、本発明に至ったものであり、従来の形成方法が問題としていたファインパターン化、大画面化を可能とする新たな微細隔壁の形成方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、請求項1記載の微細隔壁の形成方法は、成形型における微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝内へ隔壁材料を埋め込む工程と、その後これらとガラス基板とを重ね合わせる工程と、該隔壁材料が多少とも硬化した状態以降においてガラス基板から成形型を脱型させる工程と、該隔壁材料を完全硬化させる工程とを具備するとともに、成形型はシリコーンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコーンシートを出発材料とし、このものをマスター金型によってヒートプレスすることによって、その微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝を転写形成していることを特徴とするものである。そして、このような発明特定事項を手段とすることによって、所謂凹版印刷式に厚膜印刷するような形成方法であっても、隔壁材料が多少とも硬化した状態以降において成形型を脱型させるようにしているから隔壁材料のダレは防止され、また、脱型できるまで占用されてしまう成形型を、シリコーンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコーンシートを出発材料とし、このものをマスター金型によってヒートプレスすることによって、幾つでも簡単に複製的に得られるようにして対処しており、量産性を保ちつつ、前記課題の解決が図られるのである。

【0007】 また、請求項2記載の微細隔壁の形成方法は、前記要件に加え、前記シリコーンゴムは、湿式法による疎水性シリカを含有する透明シリコーンゴムであることを特徴とするものである。そして、このような発明

特定事項を手段とすることによって、成形型の耐久性をさらに向上させつつ、隔壁材料の埋め込み状況も良く確認でき、量産性を保ちつつ、前記課題の解決が図られるのである。

【0008】また、請求項3記載の微細隔壁の形成方法は、前記要件に加え、前記成形型は、微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝が転写形成された硬化シリコンシートに板状体が積層されていることを特徴とするものである。そして、このような発明特定事項を手段とすることによって、成形型の扱い、特に成形型とガラス基板とを重ね合わせる工程動作やガラス基板から成形型を脱型させる工程動作が行い易くなって、前記課題の解決が図られるのである。

【0009】更にまた、請求項4に記載の微細隔壁の形成方法は、前記要件に加え、前記隔壁材料として、メチル基もしくはフェニル基を有するオルガノポリシロキサンを主剤とし、アルコキシ基、アミノキシ基、オキソ基等の官能性側鎖を有するオルガノシロキサンを架橋剤とし、これに硬化触媒を加えたものを使用することを特徴とする。そして、このような発明特定事項を手段とすることによって、良好な作業性を確保した上で比較的低温でも隔壁材料を硬化、ガラス化させることができ、前記課題の解決が図られるのである。

【0010】更にまた、請求項5に記載の微細隔壁の形成方法は、同様に、前記隔壁材料として、ペルヒドロポリシラサンを使用することを特徴とする。そして、このような発明特定事項を手段とすることによって、良好な作業性を確保した上で比較的低温でも隔壁材料を硬化、ガラス化させることができ、前記課題の解決が図られるのである。

【0011】更にまた、請求項6に記載の微細隔壁の形成方法は、前記要件に加え、前記ガラス基板は、プラズマディスプレイパネル用のガラス基板であることを特徴とする。そして、このような発明特定事項を手段とすることによって、プラズマディスプレイパネルにおける微細隔壁を、重ね刷りすることなく一度で所望高さに得ることができ、前記課題の解決が図られるのである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図示の実施の形態を例にとり、本発明微細隔壁の形成方法について種々の実施の態様を織り交ぜながら説明する。図1において、1はマスター金型であり、このマスター金型1は、後述する成形型における微細パターン溝の反転像としての微細ストライプ状または微細ドット状の微細パターン溝11が刻設されて成る。なお、このマスター金型1には、耐腐蝕性、加工性、仕上がり性、寸法精度等に優れた金属が使用され、精密な切削加工や放電加工等により微細パターン溝11が形成されている。この微細パターン溝11は、例えば、深さ200 μm 、幅60 μm 、間隔160 μm 程度の微細ストライプ状に形成される。なお、格子

状の微細隔壁を必要とする場合には、微細ストライプ状の微細パターン溝11に替えて、これを直交させたような微細ドット状の微細パターン溝が形成されることとなる。

【0013】2は、シリコンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコンシートであり、この段階では可塑状態であるが、その後の加熱により完全硬化してゴム状弾性体となるものである。また、この半硬化シリコンシート2は、これに何らかの微細凹凸面を押し当てて加熱硬化させると、その微細凹凸を精密、精細に反転複製できるものである。このような半硬化シリコンシートに、東レ・ドウコーニング・シリコン株式会社販売のSOTEF A（ソテファー商品名）がある。このものは、0.6~2mm程度の半硬化シート状であるとともに、接着性がある、フィルム状高透明シリコンゴム接着剤として販売されており、SOTEF A-70なるものは、130℃、20~30分で、JIS A硬度で70程度に硬化するものとされている。また、このものは、特公昭61-56255号や特公昭62-24013号に開示されるごとく、湿式法による疎水性シリカを含有して、高透明で、物性強化されたシリコンゴムとなっている。3は、アルミ板等の板状体であり、半硬化シリコンシート2に積層させて剛性を付与して、一体の成形型として扱い易くするためのものである。なお、半硬化シリコンシート2のみが硬化した状態より剛性が上げればよいので、この板状体3は金属でなくても、強化ガラス板や耐熱樹脂板等であってもよい。また、半硬化シリコンシート2との接合強化のため、板状体3の接合面は前もって荒らしておいたり、プライマー処理しておくのがよく、熱膨張率も低いものが望ましい。

【0014】そこで、これらをヒートプレス機Pの固定盤P1と可動盤P2との間に、下からマスター金型1、半硬化シリコンシート2、板状体3の順で配した後、可動盤P2を降下させ、例えば、圧力50g/cm²、温度130℃下に、25分間程放置して半硬化シリコンシート2を完全硬化させる。なお、図示しないが、これらを均一に押圧できるように、熱伝導性の良いクッション材を、固定盤P1や可動盤P2の間に挟むようにしてもよい。その後、可動盤P2を上昇させて取り出したら、マスター金型1と半硬化シリコンシート2とが密着した間を剥がす。半硬化シリコンシート2が完全硬化した硬化シリコンシート20には、マスター金型1の微細パターン溝11がその反転像として転写され、微細ストライプ状の微細パターン溝21が形成されている。また同時に、硬化シリコンシート20は板状体3と接合された状態ともなっており、図2に示すとおり、微細ストライプ状の微細パターン溝21が形成され、板状体3で裏打ちされたような、一体状の成形型4が得られることとなる。勿論、板状体を積層せず、硬化

シリコンシートのみで成形体を構成してもよいが、その場合には、半硬化シリコンシートとして厚手のものが必要となる。何れにせよ、成形型4は、マスター金型1から簡単に複製的に作られるので、低コストで数多く用意することができる。

【0015】このようにして成形型4が得られたら、これを微細パターン溝21が上になるようにして平坦な面の上に置き、図3に示すように、この微細ストライプ状の微細パターン溝21内に隔壁材料5を埋め込み、余剰の隔壁材料5はスクラップして取り除く。なお、半硬化シリコンシート2としてSOTEF Aを用いるとともに板状体3にも透明なものを用いたときには、この成形体4を透明化することができ、隔壁材料5の埋め込み状況、充填不具合をよく確認でき、不良原因を事前に除去することができる。また、図3のように隔壁材料5を成形体4の上面全体に流し出して行うのではなく、スクリーン版または単なるマスクで微細パターン溝21以外の処を被覆して、微細パターン21内へのみ隔壁材料5が埋め込まれるように工夫してもよいこと勿論である。隔壁材料5としては、焼成後に緻密化して黒色の絶縁層を形成する従来組成のガラスペースト等であってもよいが、この例では、ホームテクノロジー株式会社販売のヒートレスガラス(HEATLESS GLASS—商品名—)に黒色顔料の他、東芝シリコン株式会社販売のトスパール(商標名)を添加したものをを用いることとした。

【0016】ヒートレスガラスは、言わば一派タイプのシリカ溶液で、低温加熱や常温乾燥でも各種基材に硬質で密着性に優れた非晶質なセラミックス層を形成するものである。そして、このものは、主剤、架橋剤、硬化触媒の三省で構成されており、含有珪素成分(SiO_2)が換算で40%以上含有し、また、溶剤、水もしくは水酸基を含有しないものである。なお、主剤はメチル基もしくはフェニル基を有するオルガノポリシロキサンであり、架橋剤はアルコキシ基、アリロキシ基、オキシム基等の官能性側鎖を有するオルガノシロキサンであり、硬化触媒はZn、Al、Co、Sn等の含金属有機化合物およびハロゲンである。また、その硬化機構は、主剤オルガノポリシロキサンの官能基が、まず空気中の水分により加水分解を受けて水酸基に変化し、次に該オルガノポリシロキサンの水酸基を架橋剤オルガノシロキサンの官能基がアタックし、硬化触媒の作用も受けて脱アルコール反応を起こし、三次元構造の高分子化合物たるポリシロキサン硬化体を形成すると考えられている。所謂ゾルゲル法による金属アルコキシ縮合物となる。

【0017】また、トスパールは、シロキサン結合が三次元に伸びた網状構造で、珪素原子に1個のメチル基が結合した無機と有機の中間的な構造を有するシリコン樹脂微粒子であり、焼成して真球状シリカ微粒子が得られるものである。したがって、トスパールがヒートレス

ガラスに添加されて焼成された場合には、ヒートレスガラスが溶化、ゲル化、硬化してゆく間に、トスパールもシリカ化し、全体でガラス化する。そして、このトスパールの添加により、液状時のヒートレスガラスのチタンドロビ性改善されるとともに、焼成時の過熱、体積縮小をヒートレスガラス単独のときより少なくすることができる。

【0018】次ぎは、図4に示すように、隔壁材料5を埋め込んだ成形体4上に、ガラスマデイスプレイパネル用のガラス基板6を載置する。なお、このガラス基板6の表面には、図示しないストライプ状の透明電極等が形成されている。すなわち、普通、ガラス基板には、交流方式のパネルにあってはアドレス用電極が形成された後、直流方式のパネルにあってはアノード・バス線エッチング、抵抗印刷、絶縁層印刷、アノード印刷の後に、微細隔壁が形成されるようになっていく。そして、ガラス基板6と成形体4とが多少とも押圧された状態となるよう、両者をクランプしたり、荷重を掛けた状態として、所定温度下で所定時間放置する。この所定温度下で所定時間とは、隔壁材料5が多少とも硬化して脱型ができ、かつ脱型後も隔壁材料が割れない、温度と時間であり、数値的には隔壁材料の組成等との関係から一概には言えず、経験的に求めることとなる。ともかく隔壁材料が多少とも硬化して脱型できるようになったら、図5に示すごとく、成形型4をガラス基板6から脱型させる。その後、用いた隔壁材料に見合った加熱焼成等を行えば、例えば、幅 $60\mu\text{m}$ 、高さ $200\mu\text{m}$ 弱、間隔 $160\mu\text{m}$ の微細ストライプ状の隔壁50が形成されたガラスマデイスプレイパネル用のガラス基板が出来上がることとなる。脱型した成形体4は、変形したり、微細な傷等を生じていなければ、再使用が可能であるため、再び前記最初の工程へと戻して使ってゆくこととなる。勿論、損傷等があれば、その成形型は廃棄すればよい。

【0019】なお、以上の説明では、隔壁材料としてヒートレスガラスを使用するものとして説明したが、例えば、ペルヒドロポリシラザン等の無機ポリマーも使用することもできる。ペルヒドロポリシラザンは、構造式が $[\text{SiH}_2\text{NHS}]_n$ 。(但し、 n は1〜3、 s は0または1)で表される熱硬化性の無機シラザン(セラミック前駆体ポリマー)であり、このペルヒドロポリシラザンを成分とする隔壁材料は、微細ストライプ状または微細格子状の微細パターン溝内に埋め込まれ、所定の雰囲気と温度で焼成してセラミックの硬質層となる。なお、このようなペルヒドロポリシラザンとしては東燃株式会社販売の東燃ポリシラザン(商標名)がある。勿論、これらに限られるものでなく、その他のセラミック前駆体ポリマー等も隔壁材料として使用することができる。

【0020】

【発明の効果】本発明の微細隔壁の形成方法は、以上述べた実施の形態によって具現化される請求項1〜6に記

載された発明特定事項を有することによって成るものであって、このような発明特定事項を有することによって以下述べるような種々の効果が発揮される。すなわち、請求項1に記載された発明特定事項では、所謂凹版印刷式に厚膜印刷するような形成方法であっても、隔壁材料が多少とも硬化した状態以降において成型型を脱型させるようにしているから隔壁材料のダレは防止され、また、脱型できるまで占用されてしまう成型型を、シリコンゴムを半硬化でシート状とした半硬化シリコンシートを出発材料とし、このものをマスター金型によってヒートプレスすることによって、幾つでも簡単に複製するようにして対処し、量産性を保ちつつ、ファインパターン化、大画面化にも対応して微細隔壁を得ることができる。

【0021】また、請求項2に記載された発明特定事項では、成型型の耐久性をさらに向上させつつ、隔壁材料の埋め込み状況も良く確認でき、量産性を保ちつつ、ファインパターン化、大画面化にも対応して微細隔壁を得ることができる。

【0022】更にまた、請求項3に記載された発明特定事項では、成型型の扱い、特に成型型とガラス基板とを重ね合わせる工程動作やガラス基板から成型型を脱型させる工程動作が行い易くなって、ファインパターン化、大画面化にも対応して微細隔壁を得ることができる。

【0023】更にまた、請求項4および請求項5に記載された発明特定事項では、良好な作業性を確保した上で比較的低温でも隔壁材料を硬化、ガラス化させることができ、ファインパターン化、大画面化にも対応して微細隔壁を得ることができる。

【0024】更にまた、請求項6に記載された発明特定事項では、プラズマディスプレイパネルにおける微細隔壁を、重ね刷りすることなく一度で所望高さに、しかもファインパターン化、大画面化にも対応して得ることができる。なお、以上プラズマディスプレイパネルを例にあげて説明したが、本発明はプラズマディスプレイパネ

ルに限らず、微細パターンでの隔壁を必要とするものには同様に施用できること勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明微細隔壁の形成方法の一例における、半硬化シリコンシートを出発材料としてマスター金型から成型型を得る工程を示すものである。

【図2】同、得られた成型型の側面図である。

【図3】同、成型型に隔壁材料を堆め込む工程を示すものである。

10 【図4】同、成型型にガラス基板を押し当てて隔壁材料を硬化させる工程を示すものである。

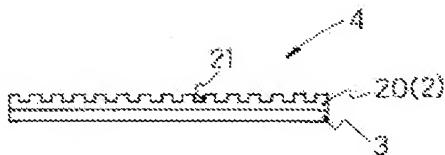
【図5】同、ガラス基板から成型型を脱型する工程を示すものである。

【図6】プラズマディスプレイの構造の一例を示す概略斜視図である。

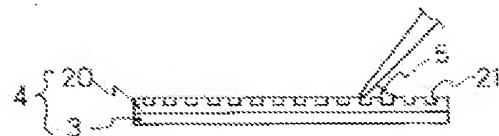
【符号の説明】

A	前面パネル
A1	ストライプ状電極
B	背面パネル
B1	ストライプ状電極
C	隔壁
P	ヒートプレス機
P1	固定盤
P2	可動盤
1	マスター金型
11	微細パターン溝
2	半硬化シリコンシート
20	硬化シリコンシート
21	微細パターン溝
30	板状体
4	成型型
5	隔壁材料
50	微細ストライプ状の隔壁
6	ガラス基板

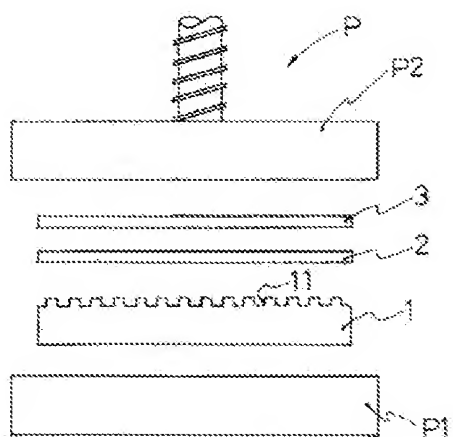
【図2】



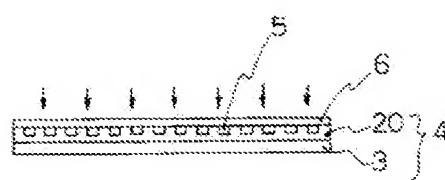
【図3】



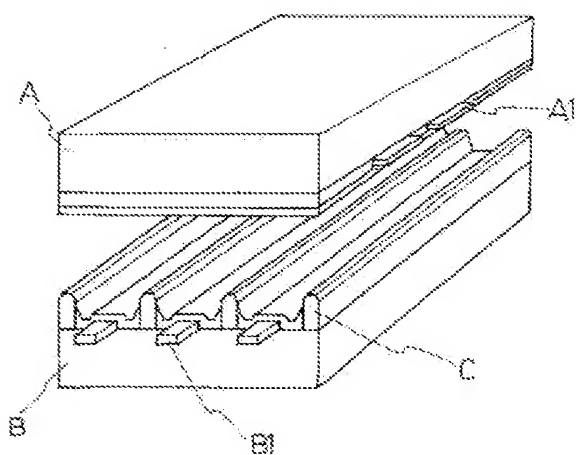
【図1】



【図4】



【図6】



【図5】

